

Laboratorní práce

Archimédův zákon

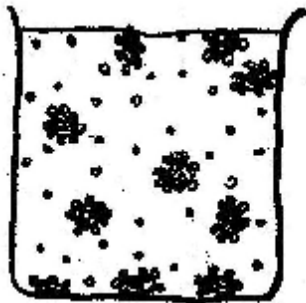
Co je třeba znát

Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která je rovna tíze kapaliny tělesem vytlačené.

V následujících pěti jednoduchých experimentech se pokusíme rozšířovat úvodní větu a poznat, co všechno ovlivňuje nadlehčování tělesa ponořeného do kapaliny.

1. Tančící rozinky

Připrav kádinku vody. Do ní nasyp trochu jedlé sody a přilij trošku octa. Potom vhod' několik rozinek. Co pozoruješ?



2. Lodička z plastelíny

Připrav si plastelínu a kádinku s vodou. Do kádinky vložíme kousek plastelíny.

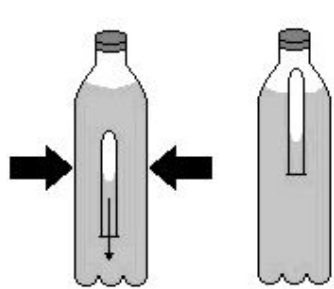
Udrží se na hladině?



Jaký tvar je nejlepší a proč?

3. Karteziánek

Připrav si plastovou láhev a zkumavku. Láhev naplníme zcela vodou. Také do zkumavky nalijeme trochu vody a dnem vzhůru ji ponoříme do láhve tak, aby plavala. Potom láhev uzavřeme a zmáčkeme.

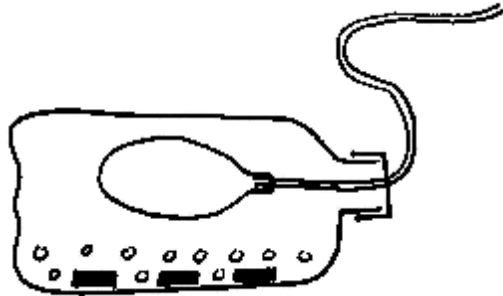


Co pozorujeme?

Kde se ještě s tímto jevem setkáme?

4. Ponorka

Připrav si plastovou láhev, plastovou hadičku, zátěž, nůžky, izolepu, balónek.



Vše sestavíme podle nákresu. Ponoříme do akvária a nafukováním balónku řídíme vynořování ponořování naší ponorky. Na obdobném principu fungují skutečné ponorky.

5. Proč se ve slané vodě plave snadněji?

Připrav si dvě kádinky s vodou. V jedné kádince rozpusť sůl. Vlož jedno uvařené vejce do čisté vody a druhé do slané vody. Zakresli, co pozoruješ.



Pomocí odměrného válce a laboratorních vah urči:

Objem vajíčka $V_v =$

Hmotnost vajíčka $m_v =$

Hustotu slané vody $\rho_{\text{sůl}} =$

Hustotu sladké vody $\rho =$

Vypočítej velikost vztlačové síly, kterou je vajíčko nadlehčováno při ponoření do vody sladké a slané. Využij vzorec $F_{vz} = V \cdot \rho_k \cdot g$.

V ... objem ponořeného tělesa

ρ_k ... hustota kapaliny

g ... tíhová konstanta $10 \frac{N}{kg}$

Ve slané vodě $F_{vz} =$

Ve sladké vodě $F_{vz} =$

Porovnej velikosti vztlačových sil s velikostí tíhové síly, působící na vajíčko.

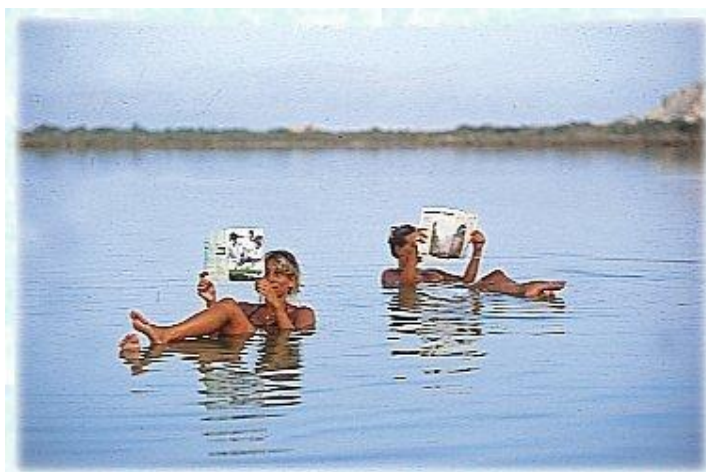
Přečti si článek o moři, ve kterém nelze utonout. Je umístěn na stránkách www.quido.cz, pod záložkou Fyzika kolem nás (53. Moře, ve kterém nelze utonout). Potom odpověz na následující otázky:

Znáš moře, ve kterém nelze utonout?

A co je to Lloydova značka?

Moře, ve kterém nelze utonout.

Takové moře je na zemi známé lidstvu již od pradávných dob. Je to proslulé Mrtvé moře v Izraeli. Jeho voda je neobyčejně slaná, takže v ní nemůže žít žádný živý organismus. Horké a suché podnebí Palestiny způsobuje, že se voda z povrchu moře silně vypařuje. Tak se ovšem dostává do ovzduší jen čistá voda, zatímco soli zůstávají v moři, a tím slanost vody stoupá. Proto voda v Mrtvém moři neobsahuje jen 2 nebo 3 procenta soli jako ve většině moří a oceánů, ale 27 i více procent, a to ještě slanost vody s hloubkou vzrůstá. Více než čtvrtinu obsahu Mrtvého moře tedy tvoří soli rozpuštěné v jeho vodě. Dohromady se množství soli v tomto moři odhaduje na 40 milionů tun (toto moře má více zvláštností: leží 394 m pod úrovní moře, letní teplota jeho vody je až 48 °C, "stěhuje" se mezi Plestinou a Izraelem atd.)



"Čítárna" v Mrtvém moři.

(převzato z <http://www.cfcenter.co.il/sea.jpg>)

S tímto vysokým obsahem solí souvisí jedna zvláštní vlastnost Mrtvého moře: voda v něm je podstatně těžší než obyčejná voda mořská. V tak těžké kapalině není možné se utopit; hmotnost našeho těla je totiž znatelně menší než hmotnost stejného objemu velmi slané vody a proto podle Archimédova zákona nemůže se člověk v Mrtvém moři potopit.



Kara-Bogaz

(převzato z http://avan.iwarp.com/tm_rg_balk_kb.html)

Tytéž neobvyklá vlastnosti má voda v zálivu Kaspického moře zvaném Kara-Bogaz (voda tu má specifickou hustotu 1 150 kg/m³, tj. o 15 procent větší než voda normální) a stejně slaná (27 % solí) je i voda v jezeře Elton.

Něco podobného mohou zažít nemocní, kteří se léčí slanými koupelemi. Je-li minerální voda velmi slaná, dá to nemocnému hodně námahy, aby se udržel na dně vany.

Slanost vody není ve všech mořích stejně a podle toho se také lodi noří do mořské vody nestejně hluboko. Proto je možné vidět na boku námořní lodi poblíž ponorné čáry takzvanou Lloydovu značku, která ukazuje maximální čáru ponoru ve vodě různé hustoty. Značka přípustného zatížení označuje maximální ponor:

ve sladké vodě (Fresh Water)	FW
v Indickém oceánu (India Summer)	IS
v slané vodě v létě (Summer)	S
v slané vodě v zimě (Winter)	W
v severním Atlantiku v zimě (Winter North Atlantic)	WNA

Na závěr ještě poznamenejme, že existuje voda, která je sice naprosto čistá, bez jakýchkoli příměsí, ale je znatelně těžší než voda obyčejná; má specifickou hustotu $1\ 100\ \text{kg/m}^3$, tj. o 10 procent větší než voda normální. V bazénu s takovou vodou by se člověk sotva utopil, i kdyby neuměl plavat. Této vodě se říká "těžká" a její chemický vzorec je D_2O (vodík v ní obsažený se skládá z atomů dvakrát těžších, než jsou atomy vodíku obyčejného; je to izotop vodíku zvaný *deuterium* a označovaný písmenem D). Těžká voda je v nepatrném množství obsažena i ve vodě obyčejně; ve 12 litrech pitné vody je jí asi 8 gramů.

Těžká voda o vzorci D_2O (může totiž existovat 17 druhů těžké vody různého složení) se dnes už získává téměř v čistém stavu (příměs obyčejné vody není větší než asi 0,05 %). Těžké vody se hojně využívá v atomové technice, zvláště v atomových reaktorech. Vyrábí se z obyčejné vody průmyslově ve velkém měřítku.